

## SOMMAIRE

Numéro – **idée principale pouvant motiver la lecture**

(premier auteur et al, année ; *revue* ; notoriété revue)

- 1- **Les fourmis sont des réservoirs mécaniques et biologiques de certains virus de l'abeille** (Schlappi et al 2020 ; *Viruses* ; IF 3.81)
- 2- **Les mélipones aussi sont sensibles à la loque européenne** (Teixeira et al 2020 ; *Journal of Invertebrate Pathology* ; IF 2.10)
- 3- **Lutter contre Varroa en retirant l'ensemble du couvain serait rentable** (Mancuso et al 2020 ; *Sustainability* ; IF 2.07)
- 4- **Le thymol associé à des traces d'imidaclopride réduit les capacités d'apprentissage visuel des abeilles.** (Colin et al 2020 ; *Apidologie* ; IF 2.25)
- 5- **Une méthode originale d'évaluation de l'infestation par *Varroa destructor*** (Szczurek et al 2020 ; *Science of the Total Environment* ; IF 5.59)
- 6- **Sa pigmentation abdominale traduit bien son degré d'hybridation pour *A. m. mellifera*** (Henriques et al 2020 ; *Apidologie* ; IF 2.25)
- 7- **Comment les ouvrières fossoyeuses détectent-elles leurs congénères morts ?** (Wen et al 2020 ; *Animal Behavior and Cognition* ; Preprint )
- 8- **L'abeille piquera d'autant plus que ce qu'elle protège a de la valeur** (Schmidt 2020 ; *Insectes Sociaux* ; IF 1.49)
- 9- **La sublimation d'acide oxalique, avec ou sans encagement de reine, n'est pas suffisante pour gérer Varroa** (Jack et al 2020 ; *Journal of Economic Entomology* ; IF 1.86)
- 10- **Un champignon comme méthode de lutte biologique contre Varroa** (Fernandez Ferrari et al 2020 ; *Journal of Apiculture Research* ; IF 1.75)

Ont collaboré à ce numéro : G. Therville, S. Boucher, M. L'Hostis, M. de Kersauson et Ch. Roy  
Version anglaise : N. Vidal-Naquet

**Attention : cette revue ne prétend pas être exhaustive et ne regroupe que des publications d'intérêts aux yeux des membres de la commission apicole SNGTV ; seules 10 publications par numéro sont ainsi retenues pour faire l'objet d'un focus.**



## 1- Les fourmis sont des réservoirs mécaniques et biologiques de certains virus de l'abeille

Schläppi, D., Chejanovsky, N., Yañez, O., Neumann, P., 2020. Foodborne Transmission and Clinical Symptoms of Honey Bee Viruses in Ants *Lasius* spp. *Viruses* 12, 321.

**Résumé** : Les maladies infectieuses émergentes sont souvent le résultat de changements d'hôte, lorsqu'un agent pathogène saute de son hôte d'origine à une nouvelle espèce. Les virus en particulier traversent fréquemment les barrières d'espèces. Le virus de la paralysie aigüe des abeilles (ABPV) et le virus des ailes déformées (DWV) sont des virus décrits chez les abeilles (*Apis mellifera*) avec une large gamme d'hôtes. Les fourmis récupérant les abeilles mortes peuvent être infectées par ces virus par voie alimentaire. Cependant, le rôle des fourmis noires, *Lasius niger* et *Lasius platythorax*, en tant que réservoir de l'ABPV et du DWV n'est pas connu et les impacts potentiels de ces virus sur ces espèces n'ont pas encore été traités. Dans une expérimentation d'exposition par voie alimentaire en laboratoire, nous montrons que *L. niger* peut transporter DWV et ABPV. Cependant, l'ARN de brin négatif, gage de réplication virale, a été détecté uniquement pour ABPV. Ensuite, des colonies supplémentaires de *L. niger* ont été utilisées pour rechercher des signes cliniques d'infections à l'ABPV. Les symptômes ont été détectés dans la colonie (sur quelques ouvrières émergentes) et à un niveau individuel (altération de la locomotion et de la vitesse de déplacement). Dans une enquête terrain, tous les échantillons de *L. platythorax* étaient porteurs de l'ABPV, du DWV-A et -B, ainsi que l'ARN de brin négatif d'ABPV. Ces résultats montrent que *L. niger* et *L. platythorax* sont des hôtes alternatifs de l'ABPV, agissant peut-être comme un réservoir biologique de l'ABPV et comme un réservoir mécanique pour le DWV. Il s'agit de la première étude montrant l'impact des virus des abeilles sur les fourmis. Les infections virales courantes des fourmis sur le terrain peuvent potentiellement avoir des conséquences négatives sur les écosystèmes en lien avec les franchissements de barrière d'espèces.

Téléchargeable <https://doi.org/10.3390/v12030321>

## 2- Les mélipones aussi sont sensibles à la loque européenne

Teixeira, É.W., Ferreira, E.A., Luz, C.F.P. da, Martins, M.F., Ramos, T.A., Lourenço, A.P., 2020. European Foulbrood in stingless bees (Apidae: Meliponini) in Brazil: Old disease, renewed threat. *Journal of Invertebrate Pathology* 172, 107357.

**Résumé** : Les abeilles sans dard (Apidae : Meliponini) constituent un groupe d'abeilles caractérisé par des vestiges d'aiguillons et un haut niveau d'organisation sociale. Ce sont des pollinisateurs importants dans les régions tropicales et subtropicales et, au cours des dernières décennies, l'apiculture utilisant ces abeilles sans aiguillon a rapidement augmenté au Brésil. Le pollen et le miel récoltés par *Apis mellifera* peuvent être une source importante de contamination lorsqu'ils sont utilisés comme compléments alimentaires pour nourrir les colonies d'abeilles sans dard, une pratique courante et croissante adoptée par les éleveurs de Melipones. Ici, nous avons recherché et identifié quels agents pathogènes communément trouvés chez les abeilles mellifères pouvaient être présents dans les colonies malades de l'espèce *Melipona* dans les états brésiliens de Espírito Santos et de São Paulo. Nous avons détecté, pour la première fois, la bactérie *Melissococcus plutonius* et des signes cliniques de loque européenne chez *Melipona* spp., associée à la mortalité de couvains et de colonies dans certains cas. De plus, nous avons recherché la présence de la bactérie *Paenibacillus larvae* et du champignon *Ascosphaera apis*, ainsi que six des principaux virus des abeilles mellifères au Brésil (BQCV, ABPV, DWV, KBV, IAPV, CBPV) et les microsporidies *Nosema apis* et *Nosema ceranae*. Un seul échantillon de couvain était infecté par *N. ceranae* tandis que tous les autres agents pathogènes, à l'exception de *Melissococcus plutonius*, étaient absents dans les couvains analysés. Enfin, nous avons cherché des résidus toxiques dans les pollens utilisés comme aliments destinés aux colonies malades, mais aucun n'a été retrouvé.

Non téléchargeable gratuitement

### 3- Lutter contre Varroa en retirant l'ensemble du couvain serait rentable

Mancuso, T., Croce, L., Vercelli, M., 2020. Total Brood Removal and Other Biotechniques for the Sustainable Control of Varroa Mites in Honey Bee Colonies: Economic Impact in Beekeeping Farm Case Studies in Northwestern Italy. *Sustainability* 12, 2302.

**Résumé** : Les colonies d'abeilles sont concernées par de nombreuses menaces, et l'acarien Varroa représente l'un des dangers biologiques le plus important pour la santé des abeilles. La gestion de la population de Varroa repose sur différentes méthodes, et ces dernières années, les pratiques biotechniques sont jugées préférables aux approches chimiques pour préserver la santé des abeilles, pour éviter les résidus dans les produits apicoles ainsi que pour limiter le risque d'apparition de résistances aux acaricides. Cependant, on sait peu de choses sur les performances économiques des exploitations apicoles qui utilisent ce type de méthodes de lutte contre Varroa. Cette étude vise à étudier l'impact économique du retrait total du couvain (« Total Brood Removal », TBR) comme méthode biotechnique pour maîtriser l'infestation par varroa, et à la comparer aux autres méthodes classiques, biotechniques et chimiques, en s'appuyant sur des études de cas réels chez des apiculteurs italiens. Un pool d'indicateurs économiques et techniques a été proposé. Ces index technico-économiques pourraient être intégrés dans le développement d'un système expert (pour un appui à la décision) de façon à répondre à la gestion optimale de cette problématique très complexe, qui nécessite de prendre en compte aussi les ressources naturelles, l'utilisation des sols, et les compétences techniques. Le résultat a montré que, par rapport aux autres méthodes biotechniques, adopter le TBR a entraîné une augmentation du chiffre d'affaires total (augmentation allant de 11% à 28%) même si plus de travail est nécessaire (augmentation allant de 43 à 83 min par ruche) et même si une perte de production de miel a pu être enregistrée dans certains cas. En outre, les dépenses totales, représentées principalement par le nourrissage complémentaire et les traitements à l'acide oxalique, ont affecté les résultats économiques des pratiques biotechniques. L'utilisation des méthodes biotechniques *versus* méthodes chimiques a entraîné une diminution des coûts de traitement et une augmentation des coûts de nourrissage. Les avantages de ne pas utiliser d'acaricides de synthèse (qui sont également dangereux pour les abeilles, pour la santé humaine et pour l'environnement) ainsi que les avantages liés à la production de nouveaux nucléi (qui seront utilisés dans le renouvellement du cheptel) et les services écosystémiques rendus par la pollinisation pourraient rendre les exploitations apicoles plus résilientes au fil du temps.

Téléchargeable <https://doi.org/10.3390/su12062302>

### 4- Le thymol associé à des traces d'imidaclopride réduit les capacités d'apprentissage visuel des abeilles.

Colin, T., Plath, J.A., Klein, S., Vine, P., Devaud, J.-M., Lihoreau, M., Meikle, W.G., Barron, A.B., 2020. The miticide thymol in combination with trace levels of the neonicotinoid imidacloprid reduces visual learning performance in honey bees (*Apis mellifera*). *Apidologie*.

**Résumé** : Malgré les préoccupations croissantes concernant les impacts des pesticides agricoles sur la santé des abeilles, les acaricides (utilisés dans les ruches pour tuer les parasites des abeilles) n'ont reçu que peu d'attention. Nous savons très peu de choses sur la façon dont les acaricides pourraient affecter les facultés cognitives des abeilles, en particulier en interaction avec d'autres facteurs de stress connus, tels que les insecticides utilisés sur les cultures. L'apprentissage visuel est essentiel pour que les butineuses trouvent leur chemin vers les fleurs, les reconnaissent et retournent à la colonie. À l'aide d'un test de conditionnement visuel aversif normalisé, nous avons testé comment l'exposition au champ à trois pesticides affecte l'apprentissage visuel chez les abeilles mellifères européennes (*Apis mellifera*). Les produits utilisés étaient deux acaricides courants, la thymoline (formulation commerciale Apiguard®) et le tau-fluvalinate (formulation commerciale Apistan®) et un néonicotinoïde, l'imidaclopride. Nous n'avons trouvé aucun effet pour les acaricides seuls, ni de l'imidaclopride seul aux doses de terrain, mais les abeilles exposées au thymol et à l'imidaclopride ont montré des performances réduites dans le test d'apprentissage visuel.

Non téléchargeable gratuitement

## 5- Une méthode originale d'évaluation de l'infestation par *Varroa destructor*

Szczurek, A., Maciejewska, M., Bąk, B., Wilk, J., Wilde, J., Siuda, M., 2020. Detecting varroosis using a gas sensor system as a way to face the environmental threat. *Science of The Total Environment* 722, 137866.

**Résumé** : Le syndrome d'effondrement des colonies (CCD) constitue une menace environnementale à l'échelle mondiale en raison de l'irremplaçable rôle des abeilles dans la pollinisation des cultures. *Varroa destructor* (V.d.), un parasite des colonies d'abeilles, est l'une des principales causes du déclin des populations d'abeilles mellifères et la menace la plus sérieuse de la filière apicole. Ce travail illustre la possibilité de déterminer quantitativement le niveau d'infestation de la colonie d'abeilles par V.d. en utilisant la détection de gaz. Les résultats sont basés sur l'analyse des données expérimentales acquises pour dix-huit colonies d'abeilles dans des conditions de terrain. Leur taux d'infestation se situait entre 0 et 24,76%. Les données expérimentales consistaient en des mesures d'air de ruche avec un réseau de capteur de gaz semi-conducteur, tandis que les mesures d'infestation de la colonie d'abeilles par V.d. étaient obtenues par une méthode de comptage par lavage à l'alcool ou au détergent. Les deux types de données ont été collectées en parallèle. Une régression statistique a été appliquée pour déterminer un éventuel lien entre les données de mesure fournies par le réseau de capteurs de gaz et le taux d'infestation par V.d.. La qualité des modèles développés était très élevée comme le démontre le coefficient de détermination supérieur à  $R^2=0,99$ . De plus, l'erreur prédictive était inférieure à 0,6% pour prévoir les taux d'infestations à V.d. à partir des données de mesure inconnues du modèle. Ces résultats représentent donc une nouveauté considérable. A notre connaissance, déterminer quantitativement le niveau d'infestation par V.d. d'une colonie d'abeilles à partir d'une analyse de l'air de la ruche à l'aide d'un réseau de capteurs de gaz n'avait pas encore été démontré auparavant.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137866>

## 6- Sa pigmentation abdominale traduit bien son degré d'hybridation pour *A. m. mellifera*

Henriques, D., Lopes, A.R., Ferrari, R., Neves, C.J., Quaresma, A., Browne, K.A., McCormack, G.P., Pinto, M.A., 2020. Can introgression in M-lineage honey bees be detected by abdominal colour patterns? *Apidologie*.

**Résumé** : La pigmentation abdominale de l'abeille domestique est l'une des caractéristiques les plus reconnaissables et elle est souvent utilisée par les apiculteurs comme indicateur de la pureté de la sous-espèce de lignée M. Toutefois, cette approche peut avoir une incidence négative sur la diversité de la population et est futile s'il n'y a pas d'association entre les motifs de couleur tergite et les antécédents génétiques. Pour déterminer si ce caractère de pigmentation peut être utilisé en tant qu'approximation des proportions d'introgression dans la sous-espèce de lignée M, nous avons génotypé des lignées d'*A. m. mellifera* et *A. m. iberiensis* sur des individus présentant quatre phénotypes de couleur différents, avec des essais SNP très instructifs. Les données SNP obtenues dans les deux sous-espèces ont détecté des abeilles fortement introgressées présentant un phénotype noir et, en même temps, des abeilles pures ou légèrement introgressées présentant des bandes jaunes. Malgré ces observations, les proportions d'introgression se sont révélées être un prédicteur significatif de la pigmentation abdominale chez *A. m. mellifera* contrairement à *A. m. iberiensis*. Par conséquent, la pigmentation abdominale pourrait être utilisée par les « conservateurs » d'*A. m. mellifera* pour guider la sélection des colonies lorsque les outils génétiques ne sont pas disponibles.

NB1 : l'introgression (ou « introgressive hybridization » pour les anglophones), désigne le transfert (naturel ou dans certaines circonstances plus ou moins contrôlées) de gènes d'une espèce vers le pool génétique d'une autre espèce, génétiquement assez proche.

NB2 : Le polymorphisme nucléotidique (PN) ou polymorphisme d'un seul nucléotide (PSN) (single-nucleotide polymorphism en anglais) est, en génétique, la variation (polymorphisme) d'une seule paire de bases du génome, entre individus d'une même espèce. La variation doit être située à un endroit spécifique du génome et apparaître sur une proportion supérieure à 1 % de la population pour être caractérisée comme SNP1. Les SNP sont des outils permettant d'identifier des génotypes (reconnaitre des personnes, par exemple), à partir d'échantillons de matière organique, ou permettant de contribuer à la construction d'arbres généalogiques d'êtres vivants ou d'espèces.

Non téléchargeable gratuitement

## 7- Comment les ouvrières fossoyeuses détectent-elles leurs congénères morts ?

Wen, P., 2020. Death recognition by undertaker bees (preprint). *Animal Behavior and Cognition*.

**Résumé** : L'enlèvement des abeilles mortes est un comportement social d'importance qui permet d'éviter la transmission d'agents pathogènes, l'évolution du comportement des abeilles a abouti à une répartition des tâches au sein de la colonie dans toutes les espèces d'abeilles coloniales. Cependant, il est encore difficile de comprendre comment les fossoyeuses distinguent instantanément la mort de la vie. Grâce à des études intégratives de tests comportementaux et d'analyses chimiques, un nouveau mécanisme de reconnaissance des abeilles mortes est découvert chez l'abeille asiatique *Apis cerana cerana* Fabricius. Les abeilles détectent rapidement la mort de leurs congénères sur la base d'une diminution des émissions d'hydrocarbures cuticulaires (HCC), causée par le refroidissement de l'abeille morte. Plus précisément, avec la baisse de la température corporelle à la mort, les émissions de HCCs ont été réduites. Les fossoyeuses ayant perçu les principaux HCCs. L'ajout de HCCs synthétiques, suivi d'un échauffement de la température, a inhibé le comportement dans la colonie. Parmi ces HCCs l'heptacosane et le nonacosane sont les principaux composés naturels d'une colonie, fournissant un signal continu associé à la vie. En modifiant l'émission des HCCs, puis le rapport des composés émis, mimant le statut physiologique de l'insecte mort, la communication chimique des insectes peut être réglée avec précision par la température corporelle. Ce mécanisme simple de reconnaissance des insectes morts nécessitant peu de frais peut être utilisé chez les insectes sociaux. Le comportement social affecté par la température corporelle peut répondre à la fréquence croissante des conditions météorologiques extrêmes du changement climatique mondial, ce qui pourrait prendre part au déclin général des abeilles dans le monde.

Téléchargeable <https://doi.org/10.1101/2020.03.05.978262>

## 8- L'abeille piquera d'autant plus que ce qu'elle protège a de la valeur

Schmidt, J.O., 2020. Decision making in honeybees: a time to live, a time to die? *Insectes Sociaux*.

**Résumé** : Lorsque les abeilles piquent un prédateur, leur dard s'implante et reste dans la chair de l'animal piqué, et elles meurent peu de temps après. Pour déterminer si les abeilles prennent cette décision de vie ou de mort sur la base d'une évaluation coût/bénéfice, la vigueur des défenses des colonies ayant un faible potentiel de perte par rapport à celles qui ont un grand potentiel de perte ont été comparées. Ainsi des colonies âgées de 3 à 4 jours ont de petites réserves, et donc ont moins à perdre face à un prédateur potentiel. En revanche, des colonies âgées de 19 à 22 jours présentent de plus grandes quantités de couvain immature vulnérable, de cadres de cire bâtis, de nectar/miel et de pollen et présentent un potentiel de reproduction limité si leur nid est abandonné. Comme on pourrait s'y attendre, par une approche coût/bénéfice, les colonies plus âgées qui risquent de pertes substantielles, envoient proportionnellement plus de gardiennes piqueuses pour faire face aux menaces que les colonies plus jeunes et ayant moins à perdre. Le pourcentage de gardiennes issu des colonies âgées de 19 à 22 jours était en corrélation avec la population d'ouvrières au sein des colonies. Le pourcentage d'ouvrières qui attaquent a fortement augmenté à mesure que le poids des ressources présentes dans les ruches ont augmenté. Dans les colonies sans reine n'ayant pas le potentiel de se reproduire par essaimage et avec peu ou pas de réserves de nectar ou de pollen, seul un petit pourcentage des ouvrières défendaient la colonie. Ces résultats confirment la capacité des abeilles pour défendre leur colonie à prendre en compte une évaluation coût/bénéfice incluant les risques de perte pour la colonie par rapport aux avantages tirés de la perte de leur vie personnelle.

Non téléchargeable gratuitement

## **9- La sublimation d'acide oxalique, avec ou sans encagement de reine, n'est pas suffisante pour gérer Varroa**

Jack, C.J., van Santen, E., Ellis, J.D., 2020. Evaluating the Efficacy of Oxalic Acid Vaporization and Brood Interruption in Controlling the Honey Bee Pest *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). *Journal of Economic Entomology* 113, 582–588.

**Résumé** : Une approche réussie de la lutte intégrée contre *Varroa destructor* chez les colonies d'abeilles domestiques *Apis mellifera* doit viser une amélioration des méthodes de lutte conventionnelles et intégrer des traitements rentables et facilement utilisables par les apiculteurs. Ici, nous avons testé l'efficacité de la sublimation de l'acide oxalique (OA) et de l'arrêt de ponte pour contrôler Varroa. Soixante colonies expérimentales se sont vues affectées au hasard à l'un des six groupes de traitement avec 10 colonies par groupe. Les six traitements étaient: 1) OA appliqué une fois, 2) OA appliqué trois fois, 3) arrêt de ponte, 4) OA appliqué une fois + arrêt de ponte, 5) OA appliqué trois fois + arrêt de ponte, et 6) pas d'OA ni d'arrêt de ponte. L'OA a été appliqué par sublimation (Varrox ND), chaque application représentant 1 g d'OA appliqué à travers la ruche par la porte d'entrée. L'arrêt de ponte a été obtenu en mettant en cage la reine d'une colonie pendant 24 jours. Dix colonies supplémentaires ont été traitées avec de l'amitraz (Apivar ND - contrôle positif). Les niveaux de varroa ont été estimés avant, pendant et après les traitements en utilisant des langes graissés laissés dans les ruches pendant 3 jours. Nos données suggèrent que la mise en cage de la reine pour obtenir une interruption de ponte en automne peut avoir un impact négatif sur la force et la survie des colonies. Nous avons observé une mortalité élevée des colonies avec certains traitements, malgré une gestion prudente des colonies pour atténuer les effets secondaires des traitements. Les colonies traitées à l'amitraz étaient en meilleure santé et avaient une meilleure survie que ceux traités par sublimation d'OA. En conclusion, la sublimation d' OA et/ou l'encagement de reines n'a pas permis de contrôler suffisamment Varroa.

*Non téléchargeable gratuitement*

## 10- Un champignon comme méthode de lutte biologique contre Varroa

Fernandez Ferrari, M.C., Favaro, R., Mair, S., Zanotelli, L., Malagnini, V., Fontana, P., Angeli, S., 2020. Application of *Metarhizium anisopliae* as a potential biological control of *Varroa destructor* in Italy. *Journal of Apicultural Research* 1–11

**Résumé** : *Varroa destructor* représente une grave menace pour les abeilles européennes. Traditionnellement, le parasite varroa est contrôlé par des acaricides de synthèse mais les résidus potentiels dans les produits de la ruche et les résistances récemment apparues pour ces produits chimiques appellent de nouvelles méthodes de contrôle. Une autre approche de lutte consiste à utiliser des méthodes biologiques, telles que l'emploi de champignons acaropathogènes. Dans cette étude de terrain, nous avons évalué un isolat de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* BIPESCO 5 comme contrôle biologique possible de *Varroa destructor*. Seize colonies (formées fin avril d'un paquet d'abeilles de 1,2 Kg dans lequel on a introduit une reine *Apis mellifera carnica* et qui ont été traitées à l'acide oxalique) ont été réparties en mai en deux groupes de forces égales (traité et témoin) selon deux traitements de huit répétitions. Au cours du premier mois de l'expérience, chaque colonie du groupe «Metarhizium» a été pulvérisée chaque semaine avec 10 g de conidies à la concentration de  $10^{10}$  conidies par gramme. Quatorze jours plus tard, toutes les colonies ont été divisées en déplaçant les cadres avec couvain vers de nouveaux nuclei et laissant les reines dans les colonies sans couvain. Les colonies sans couvain ont été exposées à un traitement de suivi à l'acide oxalique par dégouttement pour évaluer le niveau d'acariens résiduels, tandis que les nuclei ont été transférés dans un nouveau rucher et ont été observés pendant 24 jours supplémentaires jusqu'à l'éclosion de toutes les ouvrières. Ils ont ensuite été traités avec de l'acide oxalique. Pendant toute l'expérience, les niveaux d'infestation d'acariens, la mortalité des abeilles et la force des colonies ont été estimés. La chute naturelle des acariens a été mesurée chaque semaine en utilisant un linge enduit de vaseline. Les résultats ont montré des niveaux d'acariens significativement inférieurs dans le groupe traité par rapport au lot témoin (<60%). En outre, *Metarhizium anisopliae* n'a eu aucun impact sur la force et le développement des colonies. Malgré un nombre accru d'abeilles mortes trouvées dans les colonies traitées, cela n'a affecté aucun des paramètres de résistance des colonies.

*Non téléchargeable gratuitement*